

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009200774     \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1992-328206/199240

**Floating disc holder for floppy disc drive - has facing electret plates  
furnished with their respective electrodes to which voltage is applied so  
that repulsion force develops between plates**

Patent Assignee: OSAKA GAS CO LTD (OSAG ); SHARP KK (SHAF ); YANO N  
(YANO-I)

Number of Countries: 001    Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 4236172	A	19920825	JP 914468	A	19910118	199240 B

Priority Applications (No Type Date): JP 914468 A 19910118

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 4236172	A		8	H02N-001/00	

Derwent Class: T03; V06

International Patent Class (Main): H02N-001/00

International Patent Class (Additional): H02N-013/00; H02N-015/00

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-236172

(43) 公開日 平成4年(1992)8月25日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
H 0 2 N 1/00		6821-5H		
13/00	Z	6821-5H		
15/00		6821-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-4468

(22) 出願日 平成3年(1991)1月18日

(71) 出願人 591009587

矢野 雅文

千葉県千葉市弥生町1-170 東京大学職  
員宿舎1-301

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(71) 出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町4丁目1番2号

(74) 代理人 井理士 西教 圭一郎 (外1名)

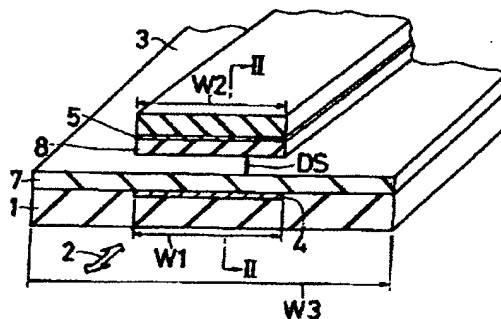
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電力または磁力を利用した空間保持装置

(57) 【要約】 (修正有)

【構成】 一対の間隔をあけて配置された各部材1, 3に、相互に対向して電極4, 5をそれぞれ設け、これらの各電極4, 5には、相互に逆極性の電圧を印加し、前記各部材1, 3には、相互に対向してエレクトレット7, 8をそれぞれ設け、これらの各エレクトレット7, 8には、同一極性の電荷を帯電させる。

【効果】 こうして電極による吸引力とエレクトレットによる反発力とが平衡するようにして、各部材の間隔が一定に保たれる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の間隔をあけて配置された各部材に、相互に対向して電極をそれぞれ設け、これらの各電極には、相互に逆極性の電圧を印加し、前記各部材には、相互に対向してエレクトレットをそれぞれ設け、これらの各エレクトレットには、同一極性の電荷を帯電させることを特徴とする静電力を利用した空間保持装置。

【請求項2】 各電極間の距離を、各エレクトレット間の距離を超える値に選ぶことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の静電力を利用した空間保持装置。

【請求項3】 各電極の相互に対向する面積は、ほぼ同一であり、各エレクトレットの相互に対向する面積は、異なっていることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の静電力を利用した空間保持装置。

【請求項4】 一対の間隔をあけて配置された各部材に、相互に対向して電極をそれぞれ設け、これらの各電極には、相互に逆極性の電圧を印加し、前記各部材にはまた、相互に対向して磁石をそれぞれ設け、これらの各磁石は、同一極性の磁極が対向するように磁化されていることを特徴とする磁力を利用した空間保持装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エレクトレットによる静電力、または磁石による磁力を利用して一対の各部材を、間隔をあけて保持するための装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 磁気記録媒体として用いられるたとえばフロッピディスクは、低摩擦力で回転可能に保持される必要があり、このようなフロッピディスクは、磁界による悪影響を防ぐために、磁力を用いることなく、保持することが望まれる。先行技術では、フロッピディスクを、零またはごくわずかな摩擦力で、しかも磁気ヘッドなどと一定のわずかな間隔をあけて空間に保持するための構成は実現されていない。また他の用途では、磁界によって悪影響を受けない部材を、磁力によって、固定位置に設けられた部材と一定の間隔を保って空間に保持するための構成の実現が望まれている。

## 【0003】

【発明が解決すべき課題】 本発明の目的は、一対の部材の間隔を一定に保って保持することができるようにした静電力または磁力を利用した空間保持装置を提供することである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、一対の間隔をあけて配置された各部材に、相互に対向して電極をそれぞれ設け、これらの各電極には、相互に逆極性の電圧を印加し、前記各部材には、相互に対向してエレクトレットをそれぞれ設け、これらの各エレクトレットには、同一極性の電荷を帯電させることを特徴とする静電力を利用した空間保持装置である。

2

【0005】 また本発明は、各電極間の距離を、各エレクトレット間の距離を超える値に選ぶことを特徴とする。

【0006】 また本発明は、各電極の相互に対向する面積は、ほぼ同一であり、各エレクトレットの相互に対向する面積は、異なっていることを特徴とする。

【0007】 本発明は、一対の間隔をあけて配置された各部材に、相互に対向して電極をそれぞれ設け、これらの各電極には、相互に逆極性の電圧を印加し、前記各部材にはまた、相互に対向して磁石をそれぞれ設け、これらの各磁石は、同一極性の磁極が対向するように磁化されていることを特徴とする磁力を利用した空間保持装置である。

## 【0008】

【作用】 本発明に従えば、一対の間隔をあけて配置された各部材のうち、一方の部材は固定位置に設けられ、他方の部材は空間に配置され、これらの各部材には、地球の電位に関して逆極性の電圧が印加された電極がそれぞれ設けられ、これによって相互の反発力が発生し、各部材にはまた、同一極性の電荷が帯電されたエレクトレットがそれぞれ設けられ、または同一極性の磁極が対向するように磁化された永久磁石片などのような磁石が設けられ、これによって反発力が発生される。

【0009】 こうして電極による吸引力とエレクトレットまたは磁石による反発力が平衡するようにして、各部材の間隔が一定に保たれる。磁界による悪影響を防ぐ必要がある用途、たとえば前述のフロッピディスクなどを保持するための用途では、エレクトレットが用いられ、また磁界による悪影響が生じない用途では、前記磁石が用いられ得る。

【0010】 また本発明に従えば、各部材を間隔をあけてたとえば上下に配置した状態で、各電極間の距離を、各エレクトレット間の距離を超える値に選び、これによってエレクトレット間の距離を小さくしてそれらのエレクトレットによる反発力を大きくすることができる。したがって各部材間の間隔が、平衡状態に比べて小さくなったときには、反発力の方が大きくなり、またその間隔が大きくなったときには吸引力が大きくなるようにすることができる。

【0011】 さらに本発明に従えば、吸引力を得るための各電極の相互に対向する面積はほぼ同一とし、これに対して、反発力を得るためのエレクトレットの相互に対向する面積は異なっており、換言すると一方のエレクトレットの対向する面積は、他方のエレクトレットの対向する面積を超える値に選ばれており、したがって各部材が、相互に平衡している位置から平行にずれたとき、エレクトレットに帯電されている面状の電荷の静電力によって、平衡位置に戻る力が働く。

【0012】 さらに本発明に従えば、エレクトレットに代えて永久磁石片などの磁石を用いても、各部材の間隔

3

を一定に保つことができる。またこの磁石を用いた構成において、各磁極の相互に対向する面積を相互に異ならせて、各部材が平行にずれたときに、元の平衡する位置に戻る力を発生して、平衡位置に保つことが可能となる。

【0013】

【実施例】図1は本発明の一実施例の簡略化した斜視図であり、図2はその図1における切断面線I-Iから見た断面図である。この空間保持装置は、固定位置に設けられた平板状の電気絶縁性材料、たとえばガラスなどから成る部材1と、矢符2の方向に変位可能に設けられる平板状の電気絶縁性材料、たとえばガラスなどから成るもう1つの部材3とを有する。これらの一対の各部材1、3には、相互に対向して電極4、5が形成される。これらの電極4、5には、直流電源6が接続され、こうして電極4、5には地球の電位に関して相互に逆極性の電圧が印加される。電源6は、交流電源であってもよい。

【0014】部材1、3にはまた、電極4、5上で、エレクトレット7、8がそれぞれ形成される。エレクトレット7、8は、相互に対向して配置されており、これらの各エレクトレットには、同一極性の電荷が帯電される。エレクトレット7、8は、高分子材料、たとえばフッ素樹脂、さらに好ましくは、FEP (Fluorinated Ethylene Propylene、4フッ化エチレン6フッ化プロピレン共重合体樹脂)、およびPTFE (Poly Tetra Fluoro Ethylene、4フッ化エチレン樹脂) などが有、これらの高分子材料をエレクトレット化するために(a)高\*

$$F_i = \frac{K_i}{D_i^2}$$

【0020】

【数4】

$$F_s = \frac{K_s}{D_s^2}$$

【0021】平衡状態では、

【0022】

【数5】 $F_i = F_s$ 

【0023】

【数6】

$$\frac{K_i}{(a \cdot D_s)^2} = \frac{K_s}{(D_s)^2}$$

【0024】

【数7】 $\therefore K_i = a^2 \cdot K_s$  今、間隔 $D_s$ 、したがって $D_i$ が $\delta$ だけ変化したとき、電極4、5による吸引力を $F_{i1}$ とし、エレクトレット7、8による反発力を $F_{s1}$ とすると、

【0025】

【数8】

\*温にした材料に電界をかけ、そのまま常温まで冷却するサーモ法、(b) 常温で材料に電界をかけコロナ放電をさせるコロナ法、および(c) 真空中で材料に電子線を照射する電子ビーム法などがある。

【0015】エレクトレット7、8間の間隔 $D_s$ はたとえば $5 \mu m$ であり、エレクトレット7、8の厚みはそれぞれ $5 \mu m$ であり、電極4、5の厚みはたとえば $1 \mu m$ である。

【0016】図3は、図1および図2に示される実施例の動作の原理を説明するための簡略化した図である。この図3を参照して、各部材1、3の上下の間隔 $D_s$ が平衡する原理について述べる。電極4、5に上述のように逆極性の電圧が印加されることによって、吸引力 $F_i$ が作用し、このとき電極4、5間の距離を $D_i$ とする。図3では理解の便宜のために、エレクトレット7、8は2つにそれぞれ分けて描かれており、これらのエレクトレット7、8の間隔を図3のように $D_s$ とし、これらのエレクトレット7、8には前述のように同一極性の電荷が帯電され、これによって全体として静電反発力 $F_s$ が作用する。ここで

【0017】

【数1】 $a = D_i / D_s > 1$ 

【0018】

【数2】 $D_i = a \cdot D_s$ とし、 $K_i$ 、 $K_s$ を定数とするとき、

【0019】

【数3】

$$\begin{aligned} \frac{F_{i1}}{F_{s1}} &= \frac{\frac{K_i}{(D_i + \delta)^2}}{\frac{K_s}{(D_s + \delta)^2}} = \frac{a^2 (D_s + \delta)^2}{(a \cdot D_s + \delta)^2} \\ &= \left( \frac{D_s + \delta}{D_s + \frac{\delta}{a}} \right)^2 = \left( \frac{1 + \frac{\delta 1}{D_s}}{1 + \frac{\delta 1}{a D_s}} \right)^2 \end{aligned}$$

【0026】ただし

【0027】

40 【数9】

$$\delta 1 = \frac{\delta}{D_s}$$

【0028】ここで、図4に示されるように、 $\delta 1$ の値に応じて、数8の分子および分母の値が変化し、したがって図5に示されるように $F_{i1} / F_{s1}$ が、値 $\delta 1$ に応じて変化する。図5から、

【0029】

【数10】 $\delta > 0$ であるとき、すなわち $\delta 1$ が正であるときには、

50 【0030】

5

【数11】  $|F_{i1}| > |F_{s1}|$ 

すなわち吸引力が反発力を超える値となる。

【0031】 また

【0032】

【数12】  $\delta < 0$  のとき、すなわち  $\delta 1$  が負であるときには、

【0033】

【数13】  $|F_{i1}| < |F_{s1}|$ したがって電極4、5間の距離  $D1$  を、エレクトレット7、8間の距離  $Ds$  を超える値に選ぶことによって、図1および図2の上下方向の安定が実現されることが判る。【0034】 次に部材1、3が図1の左右方向に平衡位置にある状態から、水平方向にずれたとき、元に戻る力が作用する動作について説明する。電極4、5では、それらの相互に対向する面積はほぼ同一であり、換言すると、図1の左右方向の幅  $W1$ 、 $W2$  は等しい。【0035】 エレクトレット7、8は、相互に対向する面積が異なっており、一方のエレクトレット7の幅を  $W3$  とするとき、他方のエレクトレット8の幅は  $W2$  であり、 $W3 > W2$  である。図6(1)を参照して電極4、5がその幅方向にずれたとき、その電極5の電極4から図6(1)の左方にずれた領域を参照符5aで示し、その分、参照符5bで示す部分がなくなったものと考えることができる。図6(2)で示されるように、電極5の部分5aと電極4とは相互に吸引力が作用する。

【0036】 またエレクトレット7、8に関しては、図7(1)で示されるようにそのエレクトレット8の部分8aが幅方向に、水平方向の平衡位置からがれたものとし、その分、エレクトレット8の部分8bがなくなったものと考えることができ、この部分8aとエレクトレット7とは図7(2)で示されるように反発力が作用すると考えることができる。

【0037】 そこで図6(2)の状態を、図8に示す。相対位置のずれた電極4と、電極5の部分5aとの間に\*

6

\* 働く吸引力について述べる。部分5aは微小であり、その幅は充分小さく、電荷を均一に分布しているものとする。この図8において、電極4の端部からの距離を  $u1$  とし、微小な幅を  $du1$  とし、電極部分5aの端部の距離を  $v1$  とし、微小な幅を  $dv1$  とし、これらの電極4と電極部分5aの水平方向の距離を  $m1$  とし、微小な幅  $du1$ 、 $dv1$  間の距離を  $L$  とするとき、

【0038】

【数14】

$$\frac{m1}{D1} = m$$

【0039】

【数15】

$$\frac{u1}{D1} = u$$

【0040】

【数16】

$$\frac{v1}{D1} = v$$

【0041】

【数17】

$$\sin \theta = \frac{m1 + u1 + v1}{L}$$

【0042】

【数18】  $L^2 = D1^2 + (m1 + u1 + v1)^2$ 電荷  $q1$ 、 $q2$  をそれぞれ有する各  $du1$ 、 $dv1$  との間に働く力  $d^2F$  は、

【0043】

【数19】

$$d^2F = \frac{q1 \cdot q2}{4\pi \cdot \epsilon 0 \cdot L^2} \sin \theta$$

【0044】 したがって

【0045】

【数20】

$$\begin{aligned} d^2F &= \frac{q1 \cdot q2}{4\pi \cdot \epsilon 0} \cdot \frac{(m1 + u1 + v1) du1 \cdot dv1}{\sqrt{D1^2 + (m1 + u1 + v1)^2}} \\ &= \frac{q1 \cdot q2}{4\pi \cdot \epsilon 0} \cdot \frac{\frac{m1 + u1 + v1}{D1} \frac{du1}{D1} \frac{dv1}{D1}}{\sqrt{1 + \left(\frac{m1 + u1 + v1}{D1}\right)^2}} \\ &= \frac{q1 \cdot q2}{4\pi \cdot \epsilon 0} \cdot \frac{(m + u + v) \cdot du \cdot dv}{\sqrt{1 + (m + u + v)^2}} \end{aligned}$$

【0046】 図9(1)に関して、具体的に述べると、

電極4、5に作用する吸引力に関して、 $m=0$ 、 $v1=$  $0$ 、 $D1=20\mu m=0.02mm$  とし、幅  $W1=20$  $mm$  とするとき、微小領域  $dv$  が電極4から受ける力  $d$  $F1$  は、

【0047】

【数21】

$$dF_1 = \frac{q_1 \cdot q_2}{4\pi \cdot \epsilon_0} \int_{0.02}^{0.03} \frac{u \cdot du}{\sqrt{(1+u^2)^3}}$$

$$= 0.4989$$

【0048】また図9(2)で示されるようにエレクトレット7、8の反発力に関して、数20と同様に考える\*

$$dF_2 = \frac{q_1 \cdot q_2}{4\pi \cdot \epsilon_0} \int_{0.02}^{0.03} \frac{(1000+u) \cdot du}{\sqrt{(1+(1000+u^2))^3}}$$

$$= \frac{q_1 \cdot q_2}{4\pi \cdot \epsilon_0} \int_0^{1000} \frac{du}{(1000+u)^3}$$

$$= \frac{q_1 \cdot q_2}{4\pi \cdot \epsilon_0} \left[ -\frac{1}{1000+u} \right]_0^{1000}$$

$$= \frac{q_1 \cdot q_2}{4\pi \cdot \epsilon_0} \cdot \left( \frac{1}{1000} - \frac{1}{3000} \right)$$

$$= 0.00067$$

【0050】したがって反発力dF2よりも吸引力dF1が十分に大きく、したがって電極5、エレクトレット8および部材3は、電極4、エレクトレット7および部材1の幅方向の中央位置で安定することが判る。

【0051】図10を参照して、前述の数20における $v=0$ としたときに得られる値d<sup>2</sup>Fについては、範囲Aにおいて電極4、5によって斜線で示す吸引復元力dF1が得られる。またエレクトレット7、8によって得られる反発力dF2は、図10の範囲Bの面積である。このことからまた、電極4、5による吸引復元力dF1がエレクトレット7、8による反発力dF2よりも充分に大きく、したがって水平方向の復元力が充分に得られることが判る。

【0052】図11は、本発明の他の実施例の断面図である。円盤状の部材11、13には、鉛直軸線19を中心とする円環状の同一形状の電極14、15が形成され、さらにその上に、エレクトレット17、18が形成される。エレクトレット17、18もまた軸線19を中心とする円環状となっており、一方のエレクトレット17の半径方向の幅は、他方のエレクトレット18の半径方向の幅を超える値に選ばれている。電極14、15には、地球の電位に関して、相互に逆極性の直流電圧が印加され、エレクトレット17、18には同一極性の電荷が帯電される。これによって部材11、13は軸線19を共通の軸線として、相互に上下の間隔をあけて安定した状態が保たれる。

【0053】図12は、本発明のさらに他の実施例の一部断面図である。この実施例は前述の図11に示される実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。注目すべきはこの実施例では同一の円板状の形状を有する電極21、22は、部材11、13の中央位置に

\*ことができ、それらの間隔Dsを $10\mu\text{m}=0.01\text{mm}$ とし、広い方のエレクトレット7の幅W3を $40\text{mm}$ とし、 $m1=10\text{mm}$ 、 $v=0$ とすると、エレクトレット8がエレクトレット7が受ける力dF2は、  
【0049】  
【数22】

20 配置される。その他の構成は前述の実施例と同様である。

【0054】電極14、15；21、22はエレクトレット17、18の半径方向外方に円環状に形成されていてもよい。

【0055】エレクトレット7、8；17、18に代えて、永久磁石片などの磁石であってもよく、対向する各磁石は相互に同一磁極となるように磁化される。

【0056】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、一対の間隔をあけて配置された各部材に、相互に逆極性の電圧が印加された電極を相互に対向してそれぞれ設けるとともに、各部材にはまた、同一極性の電荷が帯電されたエレクトレットが相互に対向してそれぞれ設けられ、これによって電極による吸引力とエレクトレットによる反発力とが平衡する位置で、前記間隔を一定に保つことが可能となる。このようなエレクトレットを用いる構成では、磁界が生じることがないので、たとえばフロッピーディスクなどを用いる用途では、好ましい。また吸引力を発生するための各電極間の距離は、反発力を発生するエレクトレット間の距離を超える値に選び、これによって間隔を一定に保つことができる。さらにまた電極の相互に対向する面積をほぼ同一とし、これに対して、各エレクトレットの相互に対向する面積は相互に異ならせて、各部材が平行にずれたときに、元の平衡する位置に戻す力を発生させることができる。さらにまた、エレクトレットに代えて永久磁石片などのような磁石を用いて反発力を発生して、各部材の間隔を一定に保ち、また各部材の平行なずれを矯正することもまた可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の斜視図である。

9

【図2】図1の切断面線I-Iから見た断面図である。

【図3】電極4、5およびエレクトレット7、8による上下方向に平衡する動作を説明するための簡略化した図である。

【図4】数8を説明するための図である。

【図5】部材1、3が上下方向に平衡位置からずれたときの動作を説明するためのグラフである。

【図6】電極4、5の水平方向にずれたときの状態を示す図である。

【図7】エレクトレット7、8が水平方向にずれたときの状態を示す図である。

10

【図8】電極4、5が水平方向にずれたときに作用する復元のための吸引力を説明するための図である。

【図9】電極4、5およびエレクトレット7、8の具体的な寸法を示す図である。

【図10】部材1、3が水平方向にずれたときの復元のための吸引力と反発力を説明するためのグラフである。

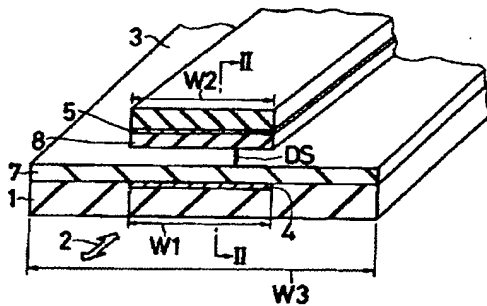
【図11】本発明の他の実施例の断面図である。

【図12】本発明の他の実施例の断面図である。

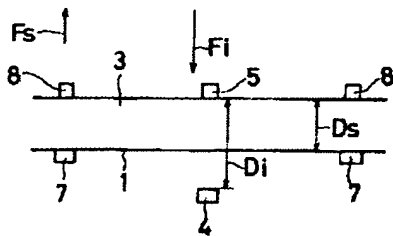
【符号の説明】

- 10 1、3、11、13 部材  
4、5、14、15、21、22 電極  
7、8、17、18 エレクトレット

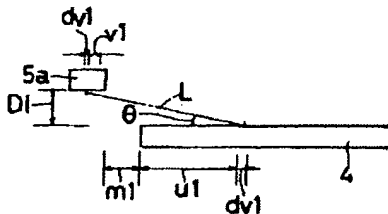
【図1】



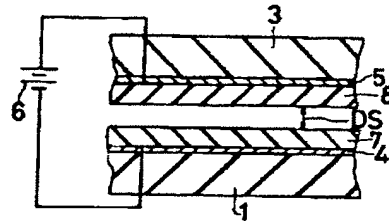
【図3】



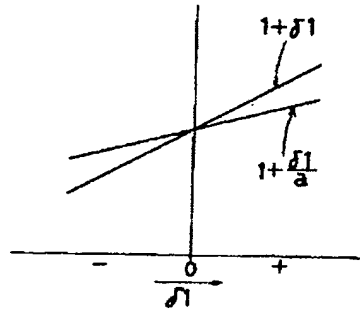
【図8】



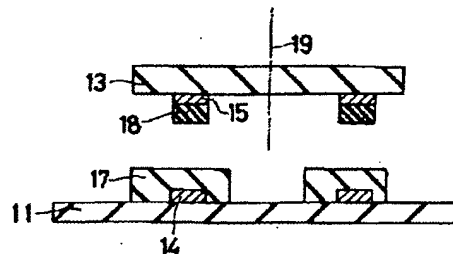
【図2】



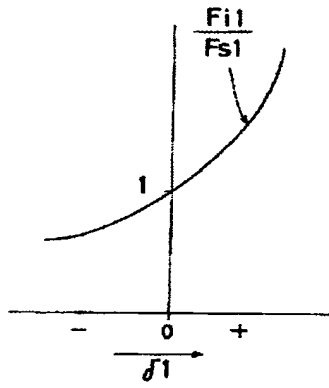
【図4】



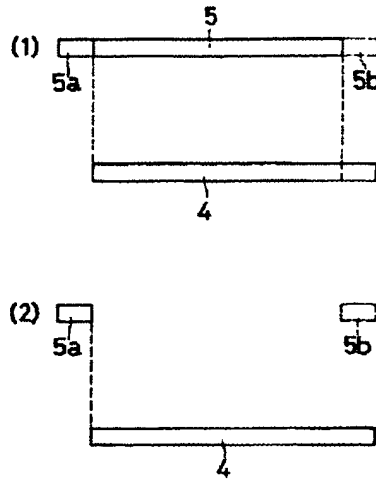
【図11】



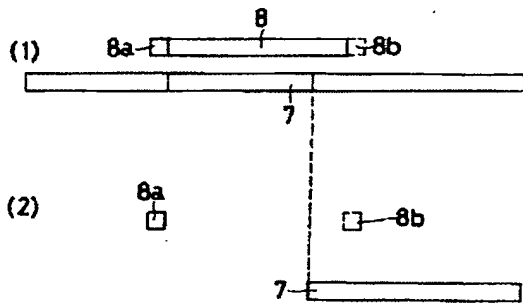
【図5】



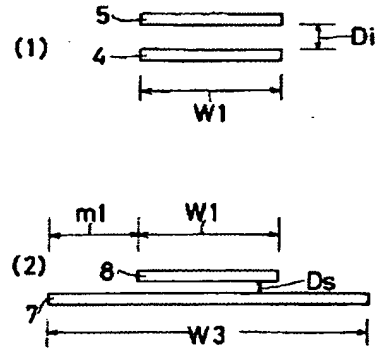
【図6】



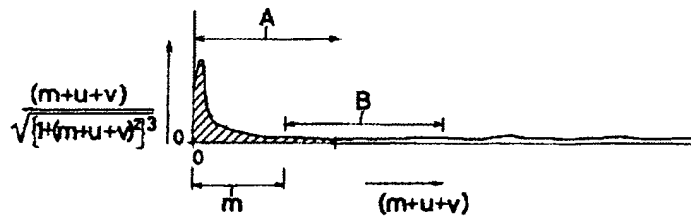
【図7】



【図9】

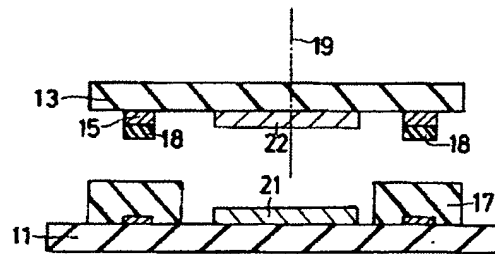


【図10】





【図12】



フロントページの続き

(71)出願人 390018614  
株式会社ヤマトヤ商会  
東京都港区虎ノ門5丁目9番7号  
(71)出願人 000231464  
日本真空技術株式会社  
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地  
(71)出願人 390014535  
新技術事業団  
東京都千代田区永田町2丁目5番2号  
(72)発明者 矢野 雅文  
千葉県千葉市弥生町1-170 東京大学職  
員宿舎1-301

(72)発明者 守家 浩二  
大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪  
瓦斯株式会社内  
(72)発明者 河野 明夫  
大阪市住之江区南港東8丁目2番12号 株  
式会社オージー情報システム総研南港研究  
所内  
(72)発明者 井澄 隆  
大阪市住之江区南港東8丁目2番12号 株  
式会社オージー情報システム総研南港研究  
所内